

30.10.03

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

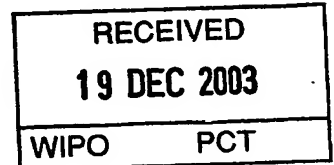
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 0 月 3 0 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 1 6 7 0 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 3 1 6 7 0 8 ]

出      願      人            株 式 会 社 ミ ク ニ  
Applicant(s):

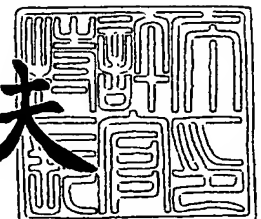


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 2 月    4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0-4550

【提出日】 平成14年10月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02M 51/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市久野 2 4 8 0 番地 株式会社ミクニ  
小田原事業所内

【氏名】 山崎 茂

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市久野 2 4 8 0 番地 株式会社ミクニ  
小田原事業所内

【氏名】 廣澤 宏和

【特許出願人】

【識別番号】 000177612

【氏名又は名称】 株式会社ミクニ

【代表者】 生田 允紀

【代理人】

【識別番号】 100104190

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 昭徳

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041759

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0115295

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料噴射方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料噴射用のソレノイドの駆動を開始する工程と、  
前記ソレノイドの駆動開始前のコイル電流値を検出する工程と、  
前記ソレノイド駆動時のコイル電流値を検出する工程と、  
前記ソレノイド駆動時のコイル電流値と前記ソレノイドの駆動開始前のコイル電流値との差分電流値を算出する工程と、  
前記検出された差分電流値に基づいて前記ソレノイドを駆動する駆動パルス幅を補正する工程と、  
前記ソレノイドの駆動を停止する工程と、  
を含むことを特徴とする燃料噴射方法。

【請求項 2】 前記差分電流値を算出した後に予め定めたスパン補正值に基づき電流スパン値を調整する工程を含み、  
前記調整された電流スパン値に基づき前記駆動パルス幅を補正することを特徴とする請求項 1 に記載の燃料噴射方法。

【請求項 3】 前記ソレノイドの駆動毎に、前記ソレノイドの駆動開始前のコイル電流値を検出する工程を実行することにより、前記ソレノイドの駆動毎に前記駆動パルス幅を補正することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の燃料噴射方法。

【請求項 4】 製品調整時において前記スパン補正值を算出するスパン補正值算出工程を含み、

該スパン補正值算出工程は、前記ソレノイドに一定電流を流す前後においてそれぞれ検出したコイル電流値に基づき前記スパン補正值を算出することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の燃料噴射方法。

【請求項 5】 前記算出されたスパン補正值を書き換え可能な記憶手段に記憶する工程を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の燃料噴射方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

**【発明の属する技術分野】**

この発明は、エンジン等に燃料を供給するための電子制御式の燃料噴射方法に関し、特に、電源電圧の変動や、燃料噴射装置を構成するソレノイドのコイル抵抗などの変動の影響を受けずに、正確に燃料噴射を行う燃料噴射方法に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

図8は、従来の電源電圧に基づいて補正を行うタイプの燃料噴射装置の制御機構を説明するための図である。このタイプの制御機構では、電源端子11に印加された電源電圧VBを電源電圧入力回路12を介してECU(Electronic Control Unit)のマイクロコンピュータ13に入力する。

**【0003】**

マイクロコンピュータ13は、電源電圧VBが低いときにはFET14のオン期間を長くするような波形のパルスをFET駆動回路15に出力する。それによって、ソレノイド16にコイル電流が流れる時間が長くなり、燃料噴射時間が長くなる。電源電圧VBが高いときにはその逆となり、燃料噴射時間を短くすることによって、燃料噴射量が一定になるように制御している。FET14がオンからオフに切り替わった直後にソレノイド16に流れる電流はダイオード17を介してツェナーダイオード18に流れ、FET14のドレイン電圧がツェナーダイオード18の電圧と同じになり、そこで電力が消費されて燃料噴射が停止することになる。

**【0004】**

図9は、従来の定電流制御を行うタイプの燃料噴射装置の制御機構を説明するための図である。このタイプの制御機構では、電源端子11に印加された電源電圧VBを電源電圧検出回路21により検出するとともに、電流検出用に付加した電流検出用抵抗22および電流検出回路23によりコイル電流を検出する。そして、マイクロコンピュータ13および定電流駆動回路24により、コイル電流が電源電圧VBの変動によって変化しないように制御している。

**【0005】**

上記電源電圧の変動を検出して燃料噴射量を補正する従来技術としては、例え

ば下記の特許文献1が開示されている。また、電源電圧とともにソレノイドに流れる駆動電流を検出して燃料噴射量を補正する従来技術としては、例えば下記の特許文献2が開示されている。

【0006】

【特許文献1】

特開昭58-28537号公報

【特許文献2】

特開2002-4921号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図8に示すような電源電圧VBに基づいて補正を行う制御機構では、ソレノイド16を構成するコイルの温度が上昇した場合にそのコイルの抵抗値が変化し、電源電圧VBが同じでもコイル電流が変化してしまうため、燃料噴射量を正確に補正することは困難である。

【0008】

ところで、図9に示すような定電流制御を行う構成によればコイル温度が上昇してもコイル電流を一定に制御することができるが、そのための制御回路の複雑化による部品点数の増加や、ソフトウェア処理の増加を招くという不都合があった。

【0009】

次に、図10は、図9に示す電流検出回路23の内部回路を記載した図である。また、図11は、電流検出におけるオフセット電圧の影響を説明するための図である。図示のように、駆動電流を検出するに際して、電流検出回路23の電位差（電流検出用抵抗22と電流検出回路23の間のオフセット電圧； $V_{inoffset}$ ）と、電流検出回路23のオペアンプ25が有するオフセット電圧（ $V_{opoffset}$ ）と、マイクロコンピュータ13内部のA/Dコンバータ26が有するオフセット電圧（ $V_{adoffset}$ ）が生じる。この際、電流検出用抵抗22と電流検出回路23の間のオフセット電圧（ $V_{inoffset}$ ）と、電流検出回路23のオペアンプ25が有するオフセット電圧（ $V_{opoffset}$ ）は、オペアンプ25の増幅率に対応して

値が増大する。

#### 【0010】

このため、図11に示す如く、A/Dコンバータ26に入力される電圧 ( $V_{adin}$ ) は、真の駆動電流成分の電圧 ( $V_{adini}$ ) の他にオフセット成分の電圧 ( $V_{adinoffset}$ ) が加わった値となる。このオフセット成分の電圧 ( $V_{adinoffset}$ ) は、全体に対し無視できない割合を占めており、電流検出の精度を低下させ正確な燃料噴射制御の妨げとなる。

#### 【0011】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、燃料噴射用のソレノイドの電流検出時に生じるオフセット成分を除去して燃料噴射量を正確に補正することができる燃料噴射方法を提供することを目的とする。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、請求項1の発明にかかる燃料噴射方法は、燃料噴射用のソレノイドの駆動を開始する工程と、前記ソレノイドの駆動開始前のコイル電流値を検出する工程と、前記ソレノイド駆動時のコイル電流値を検出する工程と、前記ソレノイド駆動時のコイル電流値と前記ソレノイドの駆動開始前のコイル電流値との差分電流値を算出する工程と、前記検出された差分電流値に基づいて前記ソレノイドを駆動する駆動パルス幅を補正する工程と、前記ソレノイドの駆動を停止する工程とを含む構成を採用できる。

#### 【0013】

この請求項1に記載の発明によれば、ソレノイドの駆動毎に駆動開始前後の差分電流値を求めて電流検出時に発生したオフセット成分を検出でき、このオフセット成分を除去して駆動パルス幅を正確に補正することができる。

#### 【0014】

また、請求項2の発明にかかる燃料噴射方法は、請求項1に記載の発明において、前記差分電流値を算出した後に予め定めたスパン補正值に基づき電流スパン値を調整する工程を含み、前記調整された電流スパン値に基づき前記駆動パルス幅を補正する構成を採用できる。

## 【0015】

この請求項2に記載の発明によれば、電流スパン値を適切に設定することができ、駆動パルス幅の補正を精度良く行えるようになる。

## 【0016】

また、請求項3の発明にかかる燃料噴射方法は、請求項1または2に記載の発明において、前記ソレノイドの駆動毎に、前記ソレノイドの駆動開始前のコイル電流値を検出する工程を実行することにより、前記ソレノイドの駆動毎に前記駆動パルス幅を補正する構成を採用できる。

## 【0017】

この請求項3に記載の発明によれば、ソレノイドの駆動毎にそのときに生じたオフセット成分を除去できるようになり、温度ドリフト等の影響を除去して駆動パルス幅の補正を長期に渡り安定して行えるようになる。

## 【0018】

また、請求項4の発明にかかる燃料噴射方法は、請求項2または3に記載の発明において、製品調整時において前記スパン補正值を算出するスパン補正值算出工程を含み、該スパン補正值算出工程は、前記ソレノイドに一定電流を流す前後においてそれぞれ検出したコイル電流値に基づき前記スパン補正值を算出する構成を採用できる。

## 【0019】

この請求項4に記載の発明によれば、装置毎に異なる電流スパン値を求めることができ、各装置に適合した電流スパン値を用いて駆動パルス幅の補正をより精度良く行えるようになる。

## 【0020】

また、請求項5の発明にかかる燃料噴射方法は、請求項4に記載の発明において、前記算出されたスパン補正值を書き換え可能な記憶手段に記憶する工程を含む構成を採用できる。

## 【0021】

この請求項5に記載の発明によれば、装置の出荷時等に記憶手段にスパン補正值を格納しておくことにより、装置毎に異なる電流スパンを各装置に適切な状態



で持たせておくことができ、出荷後直ちに最適なオフセット補正が行えるようになる。

#### 【0022】

##### 【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。まず、本発明にかかる燃料噴射方法を適用した電磁式燃料噴射ポンプ・システムの構成について説明する。図1は、本発明にかかる燃料噴射方法を適用した電磁式燃料噴射ポンプ・システムの概略構成を示す図である。

#### 【0023】

図1に示すように、電磁式燃料噴射ポンプ・システムは、燃料タンク31内の燃料を圧送する電磁駆動ポンプとしてのプランジャポンプ32と、プランジャポンプ32による圧送により所定の圧力に加圧された燃料を通過させるオリフィス部を有する入口オリフィスノズル33と、入口オリフィスノズル33を通過した燃料が所定の圧力以上のとき（エンジンの）吸気通路内に向けて噴射する噴射ノズル34と、エンジンの運転情報およびプランジャポンプ32のソレノイドに流れるコイル電流値に基づいてプランジャポンプ32等に制御信号を発する駆動ドライバ35およびコントロールユニット（ECU）36等を、その基本構成として備えている。

#### 【0024】

図2は、本発明の実施の形態にかかる燃料噴射方法を適用した電磁式燃料噴射ポンプ・システムの制御機構を説明するための図である。図2において、ソレノイド16はプランジャポンプ32を構成する。このソレノイド16を駆動するためのスイッチング素子である例えばNチャネルFET14と、FET駆動回路15と、電源電圧検出回路21と、電流検出用抵抗22と、電流検出回路23と、ダイオード17およびツェナーダイオード18は、駆動ドライバ35に含まれる。

#### 【0025】

ツェナーダイオード18は、FET14がオンからオフになったとき、FET14のドレイン電圧をツェナーダイオード18の電圧と同じにしてソレノイド電

流を消費させるものである。マイクロコンピュータ 13 はコントロールユニット 36 に含まれる。

#### 【0026】

電源電圧検出回路 21 は、電源電圧 VB を検出してその検出値をマイクロコンピュータ 13 に供給する。ソレノイド 16 の一端は、電源電圧 VB が印加される電源端子 11 に接続される。ソレノイド 16 の他端は、FET 14 のドレインに接続されるとともに、ダイオード 17 およびツェナーダイオード 18 を介して FET 14 のゲートに接続される。FET 14 のゲートには、マイクロコンピュータ 13 から出力された制御信号に基づいて FET 駆動回路 15 において生成される駆動パルスが供給される。

#### 【0027】

FET 14 のソースは電流検出用抵抗 22 を介して接地される。駆動パルスによって FET 14 がオン状態になると、電源端子 11 からソレノイド 16、FET 14 および電流検出用抵抗 22 を介して接地端子へ電流（コイル電流）が流れ、ソレノイド 16 が駆動される。電流検出用抵抗 22 を流れる電流の大きさは電圧信号として電流検出回路 23 に入力され、そこで入力電圧に応じた電流値が検出されることになる。電流検出回路 23 から出力された検出信号はマイクロコンピュータ 13 に入力され、前述した A/D コンバータ 26 によりデジタル信号に変換されて、駆動パルスを補正する処理が実行される。なお、電流検出回路 23 の内部構成は、前述した図 10 の構成と同一であり、説明を省略する。

#### 【0028】

上記構成による電磁式燃料噴射ポンプの噴射量の補正概要について説明する。燃料噴射用のソレノイド 16 の駆動時のコイル電流値を検出し、その検出値に基づいて FET 14 のオン期間の調節、すなわち駆動パルス幅の補正を行う構成となっている。図 3 は、この駆動パルス幅の補正原理を説明するために、要求燃料噴射量から要求される駆動パルス（以下、要求駆動パルスとする）51、コイル電流 52 および実際に出力される駆動パルス（以下、駆動パルス出力とする）53 の各波形を示す波形図である。

#### 【0029】

図3において、 $P_w$ は要求駆動パルス51のパルス幅、すなわちソレノイドの要求駆動パルス幅である。 $T_r$ はソレノイド16の駆動開始からコイル電流52の値を検出するために予め設定した時間であり、 $I_r$ はコイル電流52の検出値である。 $P_r$ はコイル電流の検出値 $I_r$ に基づいて求められたパルス幅の補正值であり、 $P_{out}$ は駆動パルス出力53のパルス幅である。

#### 【0030】

図3に示すように、要求駆動パルス51の立ち上がりエッジに同期して駆動パルス出力53が立ち上がり、それによってコイル電流52が流れ始める。そして、コイル電流検出の設定時間 $T_r$ （特に限定しないが、例えば2ms経過した時点）で、コイル電流52の検出値 $I_r$ が検出される。この検出値 $I_r$ と要求駆動パルス幅 $P_w$ とを用いて駆動パルスの補正值 $P_r$ が求められる。その補正值 $P_r$ に基づいて要求駆動パルス幅 $P_w$ が補正され、実際にはパルス幅 $P_{out}$ の駆動パルスがFET14に供給される。

#### 【0031】

ここで、 $I_r$ と $P_w$ と $P_r$ との関係は予め実験等により求められており、マイクロコンピュータ13内の不揮発性メモリに記憶されている。

#### 【0032】

次に、マイクロコンピュータ13が実行するオフセット補正処理について説明する。図4は、オフセット補正処理にかかるデータ処理の全体の流れを示すフローチャートである。エンジン燃料量の計算処理（ステップS1）によって得られた燃料噴射量（要求駆動パルス51のパルス幅 $P_w$ ）が得られる。この後、駆動電流（コイル電流）52の検出により、駆動電流補正処理（ステップS2）が実行され、電流補正された駆動パルス幅（駆動パルス出力53のパルス幅 $P_{out}$ ）が得られる。そして、駆動電流52は、以下に説明するオフセット補正処理を実行した後に駆動電流補正処理（ステップS2）が実行されるようになっている。

#### 【0033】

図5は、通常運転時における駆動電流補正処理を示すフローチャートである。まず、駆動パルス出力53の駆動電流がOFFの状態（ステップS11）におけ

る検出電流成分（オフセット成分  $V_{adinooffset}$ ）64がA/Dコンバータ26に  
入力され、この値を図示しないメモリに記憶させる（ステップS12）。

#### 【0034】

図6は、駆動電流（コイル電流）がOFF時においてA/Dコンバータ26に  
入力されるオフセット電圧を説明するための図である。図示のように、電流検出  
回路23のオフセット電圧（ $V_{inoffset}$ ）と、オペアンプ25が有する入力オフ  
セット電圧（ $V_{opoffset}$ ）と、マイクロコンピュータ13内部のA/Dコンバー  
タ26が有するオフセット電圧（ $V_{adoffset}$ ）が生じる。この際、電流検出用抵  
抗22と電流検出回路23の間のオフセット電圧（ $V_{inoffset}$ ）と、電流検出回  
路23のオペアンプ25が有するオフセット電圧（ $V_{opoffset}$ ）は、オペアンプ  
25の増幅率に対応して値が増大する。A/Dコンバータ26に入力される電圧  
（ $V_{adin}$ ）は、これら全てのオフセット成分の電圧（ $V_{adinooffset}$ ）からなる。

#### 【0035】

この後、駆動電流をONさせ（ステップS13）、一定時間の経過（図3に示  
す設定時間  $T_r$ ）を待ち（ステップS14）、A/Dコンバータ26の入力電圧  
（ $V_{adin}$ ）65を検出する（ステップS15）。そして、メモリに記憶されたオ  
フセット成分の電圧（ $V_{adinooffset}$ ）と、入力電圧（ $V_{adin}$ ）に基づき、図11  
に示した真の駆動電流の成分の電圧（ $V_{adini}$ ）66を下記式（1）を用いて計  
算する（ステップS16）。

#### 【0036】

$$V_{adini} = V_{adin} - V_{adinooffset} \quad \cdots (1)$$

#### 【0037】

この後、予めメモリに記憶されている所定の係数であるスパン補正值（ $K_{span}$   
）67を用いて下記式（2）により電流スパン調整を行う（ステップS17）。

#### 【0038】

$$V_{adins} = V_{adini} \times K_{span} \quad \cdots (2)$$

#### 【0039】

電流スパン調整後の値（ $V_{adins}$ ）が駆動電流52として駆動電流補正処理（  
図4のステップS2）に出力される。駆動電流補正処理（ステップS2）では、

パルス幅電流補正値を計算した後（ステップS 2 a）、このパルス幅電流補正値に基づき駆動パルス幅（P o u t）を計算し（ステップS 2 b）、ソレノイド16に供給する。駆動開始からこの駆動パルス幅（P o u t）の時間が経過すると駆動パルス出力53をOFFにする（ステップS 2 0）。

#### 【0040】

上述したオフセット補正処理によれば、ソレノイド16の駆動がオフのときにオフセット成分を検出するため、ソレノイド16の駆動時には、オフセット成分を除去し正確な駆動パルス幅を算出できるようになる。また、上記の処理は、ソレノイド16の駆動に同期して毎回の駆動オフ時にオフセット検出することができ、ソレノイド16の駆動毎にこのオフセット成分を除去できるようになる。

#### 【0041】

次に、電流スパン成分の計算処理について説明する。上記処理によりオフセット補正された駆動電流は、電流スパンについて処理されていない。実際の回路におけるスパン補正の影響について説明する。スパンの影響は、電流検出用抵抗（Ri）22の誤差が支配的であり、この抵抗値の誤差が±2%であると、その誤差が直接、スパンの誤差として現れる。このため、予め装置の出荷時など製品基板の調整時にスパンの調整値を測定して不揮発性メモリに記憶させておき、上述した通常運転時にこの調整値を読み出して駆動電流の電流スパンを補正する。

#### 【0042】

図7は、電流スパンの補正値算出処理を示すフローチャートである。まず駆動電流がOFFのとき（ステップS 2 1）、A/Dコンバータ26に入力される検出電流成分（オフセット成分Voffset）の値を図示しないメモリに記憶させる（ステップS 2 2）。次に、一定の電流基準値（V1a, 図4参照）68で駆動電流をONさせる（ステップS 2 3）。この際の駆動電流としては例えば1Aを流す。

#### 【0043】

そして、一定時間の経過を待った後（ステップS 2 4）、A/Dコンバータ26の入力電圧（Vadinla）69を検出する（ステップS 2 5）。そして、メモリに記憶されたオフセット電圧（Voffset）と、入力電圧（Vadinla）に基づき、

駆動電流成分 (Vadinlas) を下記式 (3) を用いて計算する (ステップ S 2 6)。

【0044】

$$V_{adinlas} = V_{adinla} - V_{offset} \quad \cdots (3)$$

【0045】

この後、上記電流基準値 (V1a) 68 と、上記式 (3) の結果 (Vadinlas) を用いて、スパン補正值 67 (係数) を下記式 (4) により計算する (ステップ S 2 7)。

【0046】

$$K_{span} = V1a / V_{adinlas} \quad \cdots (4)$$

【0047】

計算されたスパン補正值 (Kspan) 67 は、書き換え可能なメモリ、例えば E P R O M 等に記憶させておく。このスパン補正值 (Kspan) 67 は、前述した通常駆動時にメモリから読み出され (図 5 のステップ S 1 7)、電流スパンが調整される。

【0048】

このように製品出荷時等に製品の基板を製造ラインで調整する際に、E E P R O M 等の不揮発性メモリに書き込んでおくことにより、製品毎に異なる特性に適合したスパン補正值を保持しておくことができ、オフセット除去性能を向上できるようになる。

【0049】

以上説明したこの発明の実施の形態によれば、製品の出荷時に装置に適した電流スパン値が設定保持でき、ソレノイド 16 の駆動がオフのときにオフセット成分を検出して記憶させておくことができる。これにより、ソレノイド 16 の駆動時には、これら電流スパン値とオフセット成分に基づき、検出した電流値からオフセット成分を除去して正確な駆動パルス幅を算出できるようになる。また、上記の処理は、ソレノイド 16 の駆動に同期して毎回の駆動オフ時にオフセット検出するため、オフセット電圧の電圧ドリフトや経時変化に対応しこれらを相殺することができるようになる。

【0050】

## 【実施例】

上記構成におけるオフセット電圧の具体的数値を図10の回路構成を用いて説明する。オペアンプ25のオフセット電圧 ( $V_{opoffset}$ ) を  $7\text{ mV}$ 、マイクロコンピュータ13のA/Dコンバータ26の入力のオフセット電圧 ( $V_{adoffset}$ ) を  $20\text{ mV}$ としたとき、マイクロコンピュータ13に入力される電圧 (A/Dコンバータ26によるA/D変換後の電圧換算値) は、

【0051】

$$V_d = V_{ini} \times (1 + R_2 / R_1) \pm 7\text{ mV} \times (1 + R_2 / R_1) \pm 20\text{ mV}$$

【0052】

となる。ここで、 $R_1 = 1\text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 18\text{ k}\Omega$ 、電流検出回路23の電位差 ( $V_{inoffset}$ ) = 0とする。

【0053】

駆動電流 (コイル電流) を  $I_{dcp}$ とすると、

【0054】

$$V_{ini} = I_{dcp} \times R_i$$

( $R_i$  = 電流検出用抵抗22)

【0055】

ここで、 $R_i = 22\text{ m}\Omega$ とする。

このとき、駆動電流とA/Dコンバータ26に入力される電圧換算値  $V_d$ は、下記表1に示す数値となる。

【0056】

【表 1】

Idcp (A)	Vd (V)	オフセット電圧 (V)	誤差 (%)
2.0	0.836	±0.153	±18.3
3.0	1.254	±0.153	±12.2
4.0	1.672	±0.153	±9.2
6.0	2.504	±0.153	±6.1

## 【0057】

この表に示す計算値においてそれぞれオフセット補正を行えば、ソレノイド16がオフのときの電圧として上記オフセット電圧が入力され、この値がマイクロコンピュータ13の演算処理により相殺（オフセット除去）され、誤差は0となる。

## 【0058】

## 【発明の効果】

本発明によれば、燃料噴射用のソレノイドの駆動パルス幅を補正するにあたり、ソレノイドの駆動オフ時に入力されたソレノイドの電流値をオフセット成分として検出し、ソレノイドの駆動時にオフセット補正する構成であるため、電流検出回路に用いられるオペアンプ等のオフセット電圧の影響を除去でき、正確な電流値を得て駆動パルス幅を高精度に補正できるという効果を奏する。

## 【0059】

また、ソレノイドの駆動オフ毎にオフセット検出する構成とすれば、温度等の経時変化によるドリフトの影響を解消できるようになるという効果を奏する。また、電流スパン補正值を予め基板調整時等に算出しておくことにより、装置毎の特性に合わせた適切な電流スパンを設定でき、駆動パルス幅をより高精度に補正できるという効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明にかかる燃料噴射方法を適用した電磁式燃料噴射ポンプ・システムの概



略構成を示す図である。

【図 2】

本発明の実施の形態にかかる燃料噴射方法を適用した電磁式燃料噴射ポンプ・システムの制御機構を説明するための図である。

【図 3】

本発明の実施の形態にかかる燃料噴射方法を適用した電磁式燃料噴射ポンプ・システムにおける要求駆動パルス、コイル電流および駆動パルス出力の各波形を示す波形図である。

【図 4】

オフセット補正処理にかかるデータ処理の全体の流れを示すフローチャートである。

【図 5】

通常運転時における駆動電流補正処理を示すフローチャートである。

【図 6】

駆動電流（コイル電流）がOFF時においてA/Dコンバータに入力されるオフセット電圧を説明するための図である。

【図 7】

電流スパンの補正值算出処理を示すフローチャートである。

【図 8】

従来の電源電圧に基づいて補正を行うタイプの燃料噴射装置の制御機構を説明するための図である。

【図 9】

従来の定電流制御を行うタイプの燃料噴射装置の制御機構を説明するための図である。

【図 10】

図 9 に示す電流検出回路の内部回路を記載した図である。

【図 11】

電流検出におけるオフセット電圧の影響を説明するための図である。

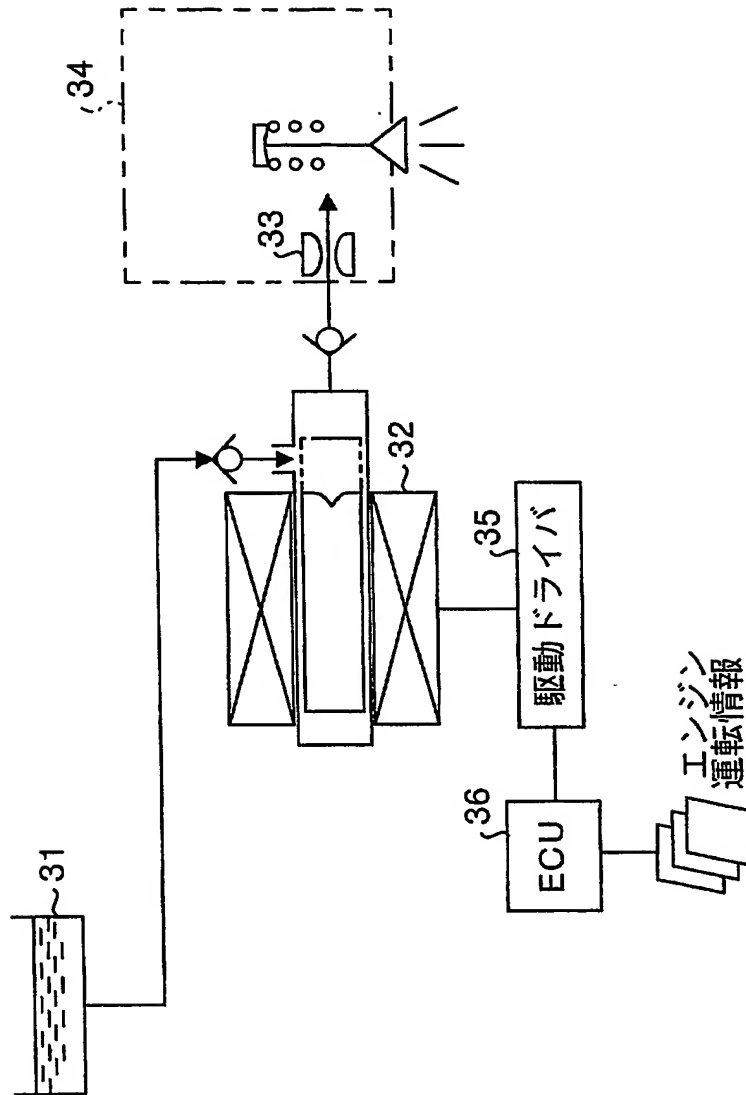
【符号の説明】

- 1 1 電源端子
- 1 3 マイクロコンピュータ
- 1 4 NチャネルFET
- 1 5 FET駆動回路
- 1 6 ソレノイド
- 2 1 電源電圧検出回路
- 2 2 電流検出用抵抗 (R<sub>i</sub>)
- 2 3 電流検出回路
- 2 5 オペアンプ
- 2 6 A/Dコンバータ

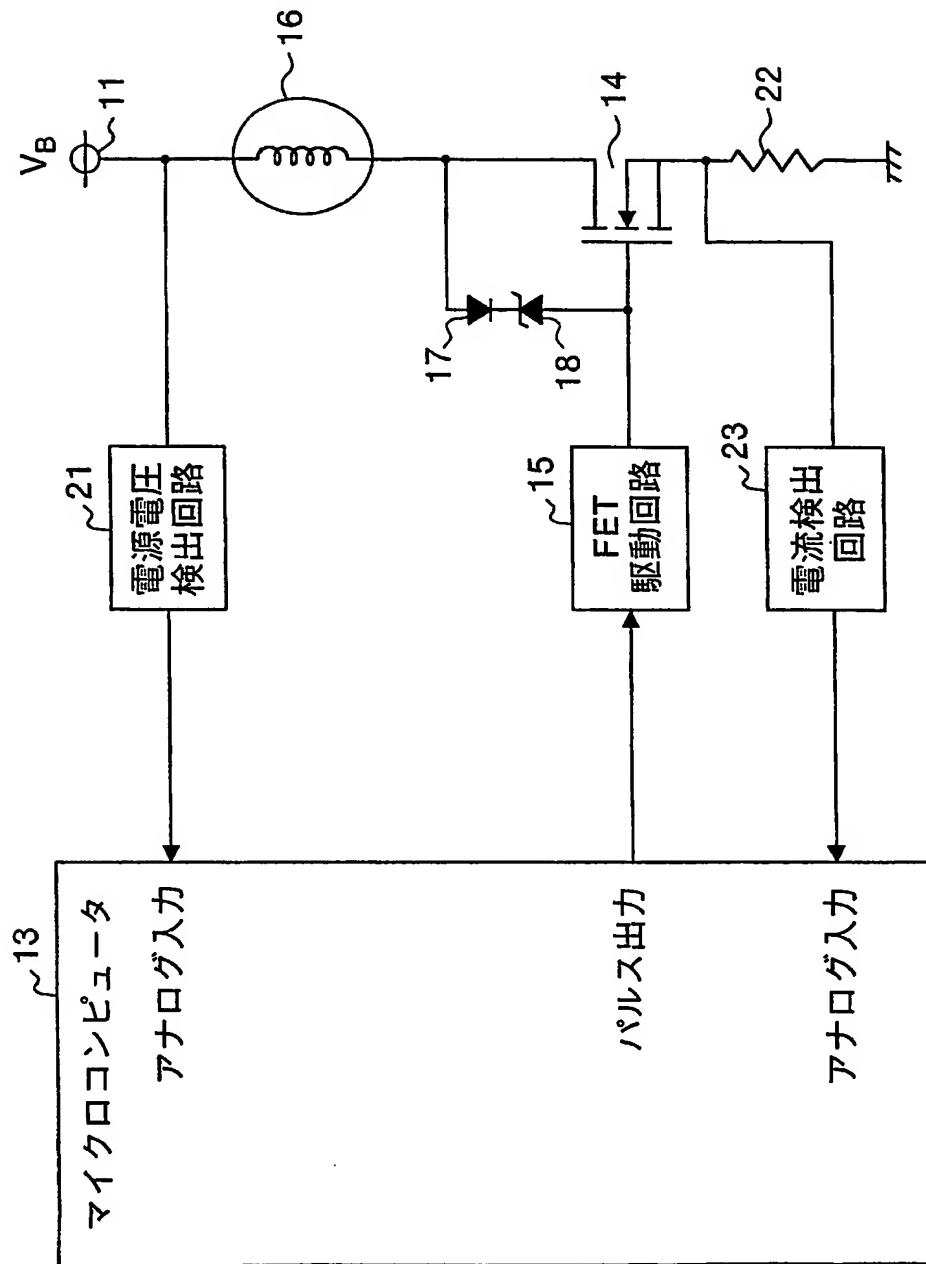
【書類名】

図面

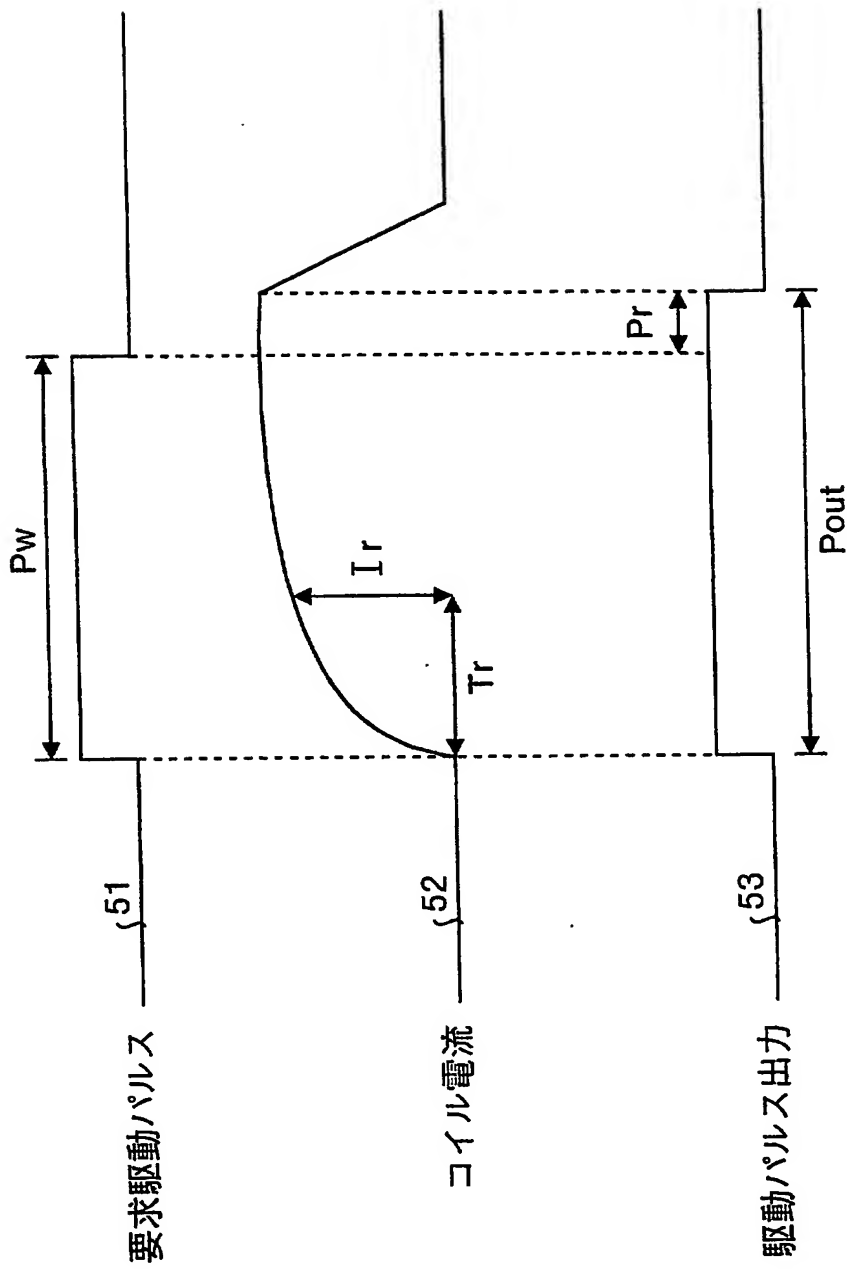
【図 1】



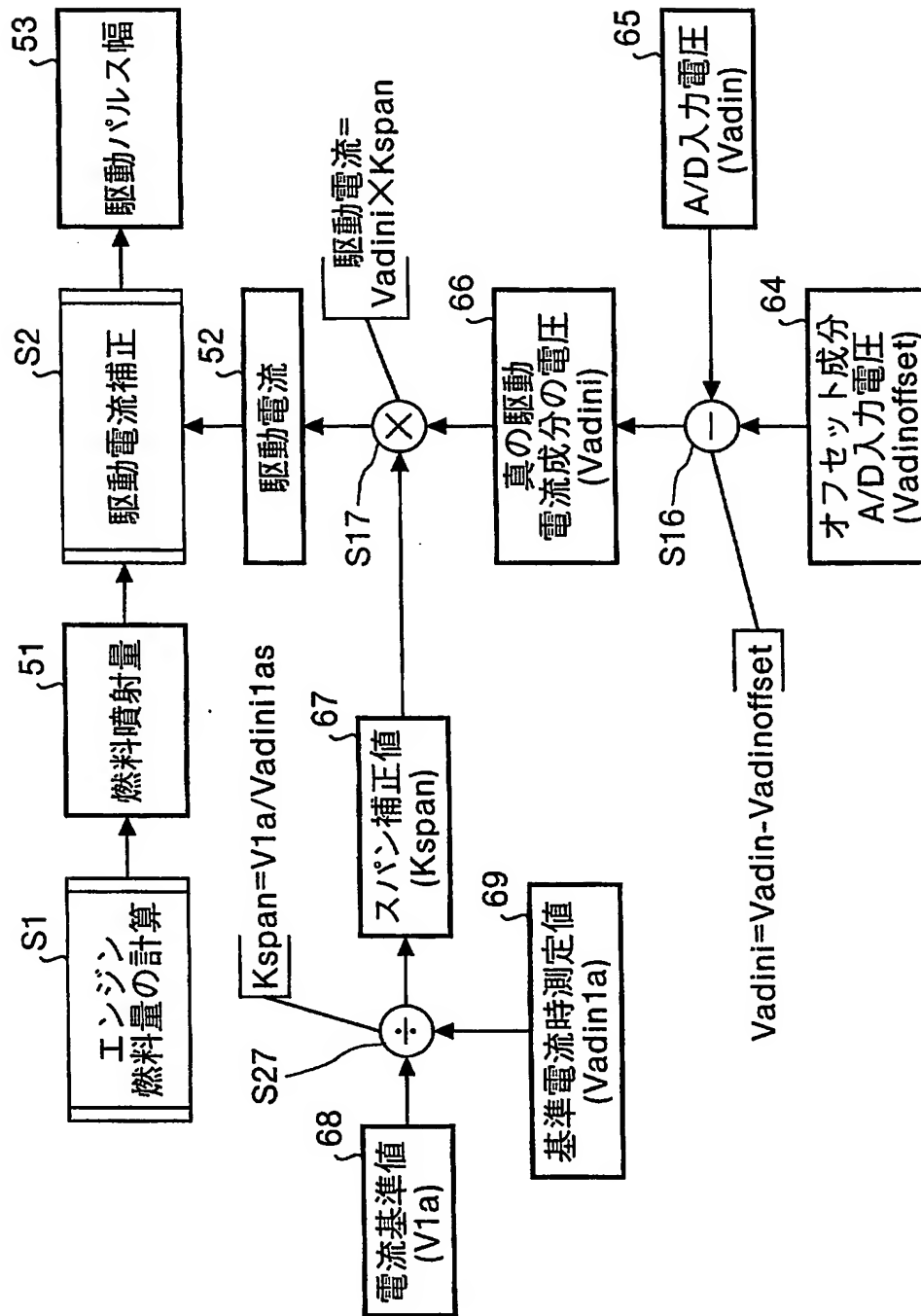
【図 2】



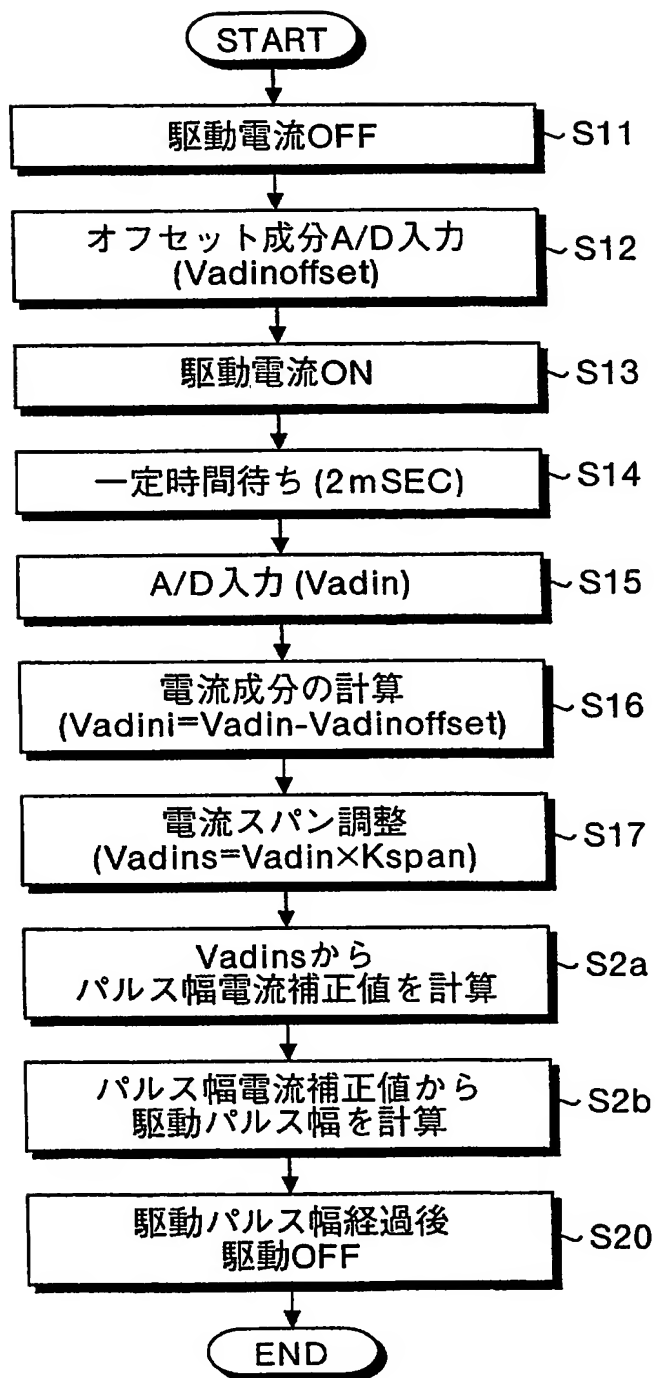
【図 3】



【図 4】

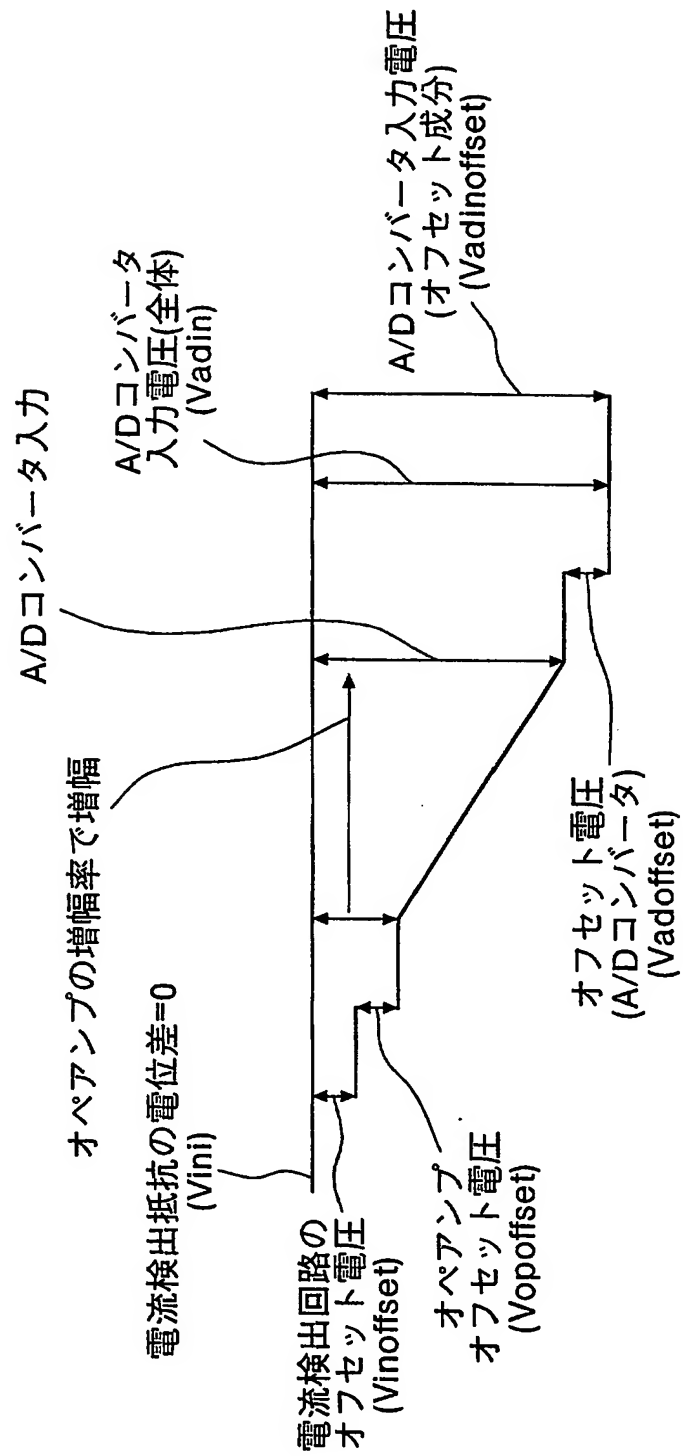


【図 5】



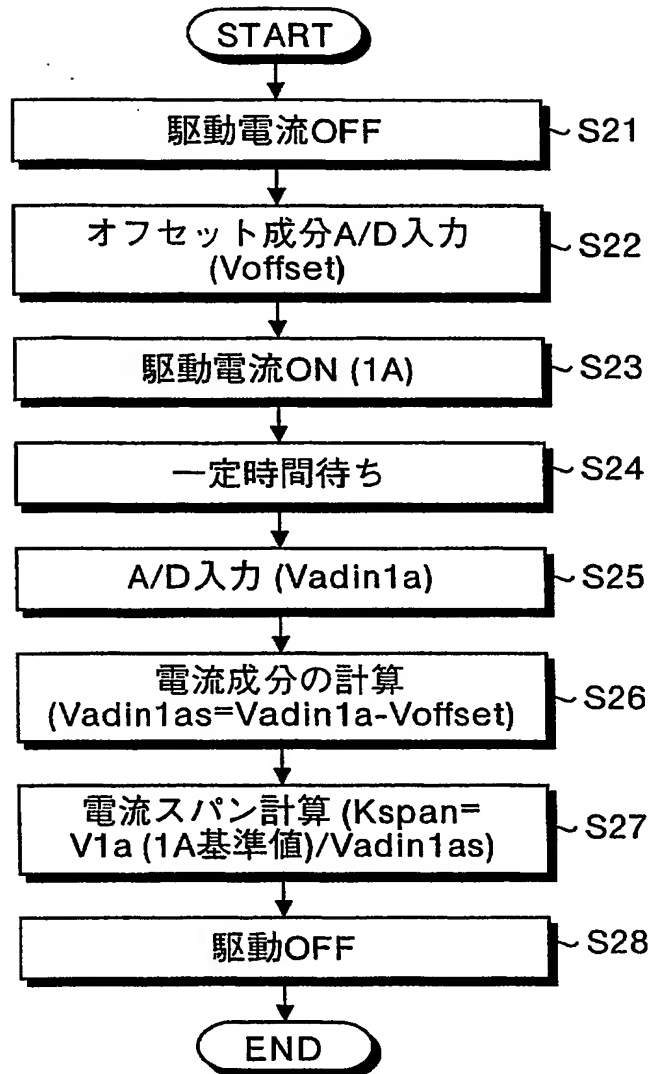
【図 6】

(駆動電流OFF時)

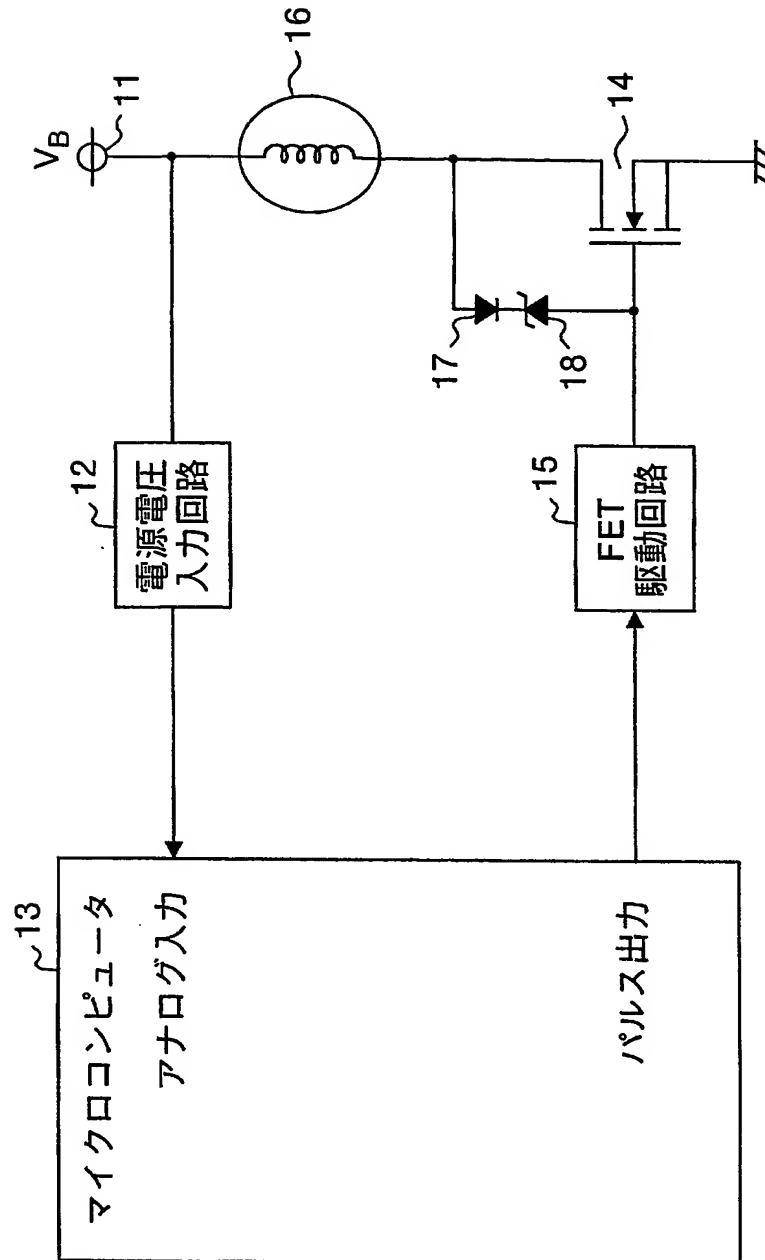




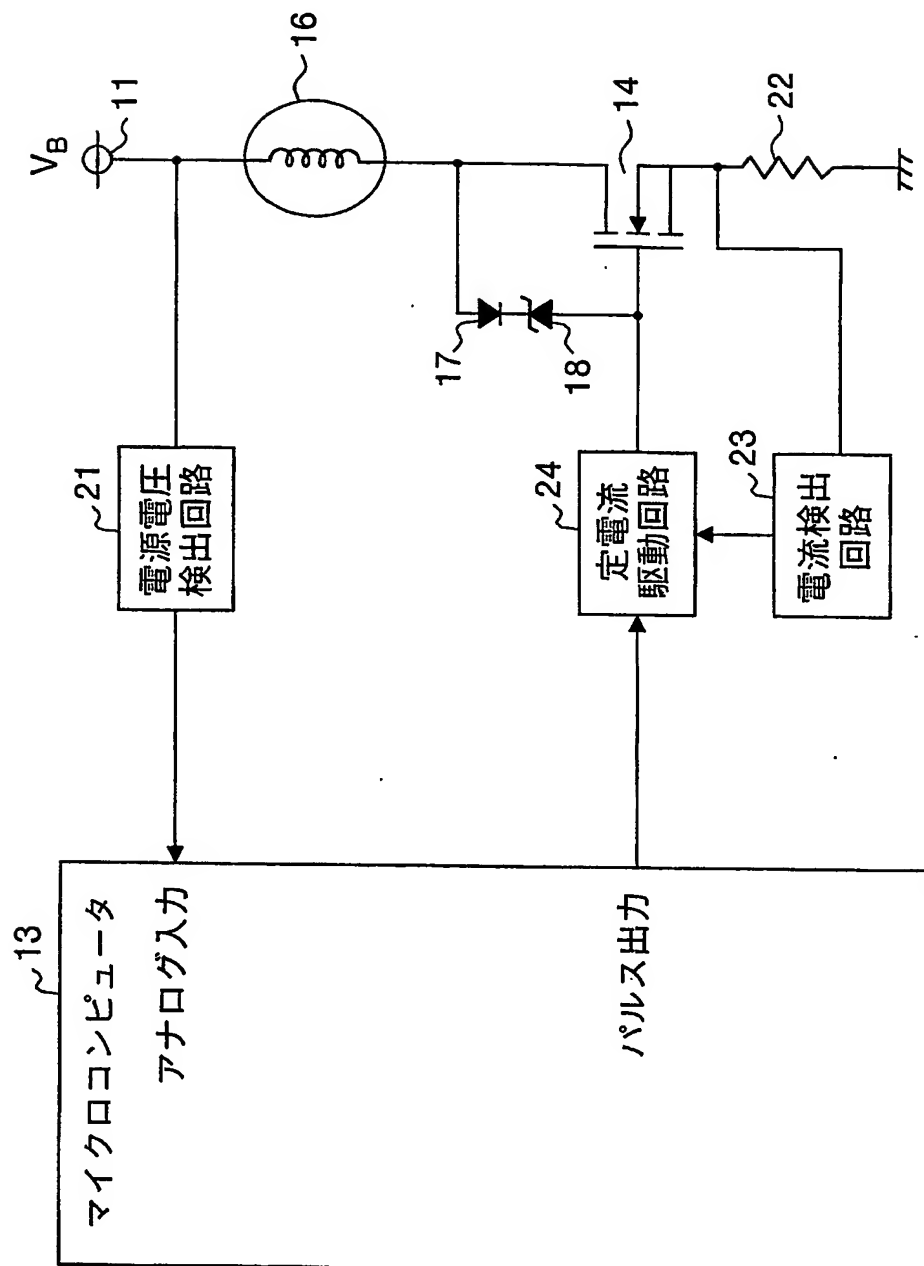
【図 7】



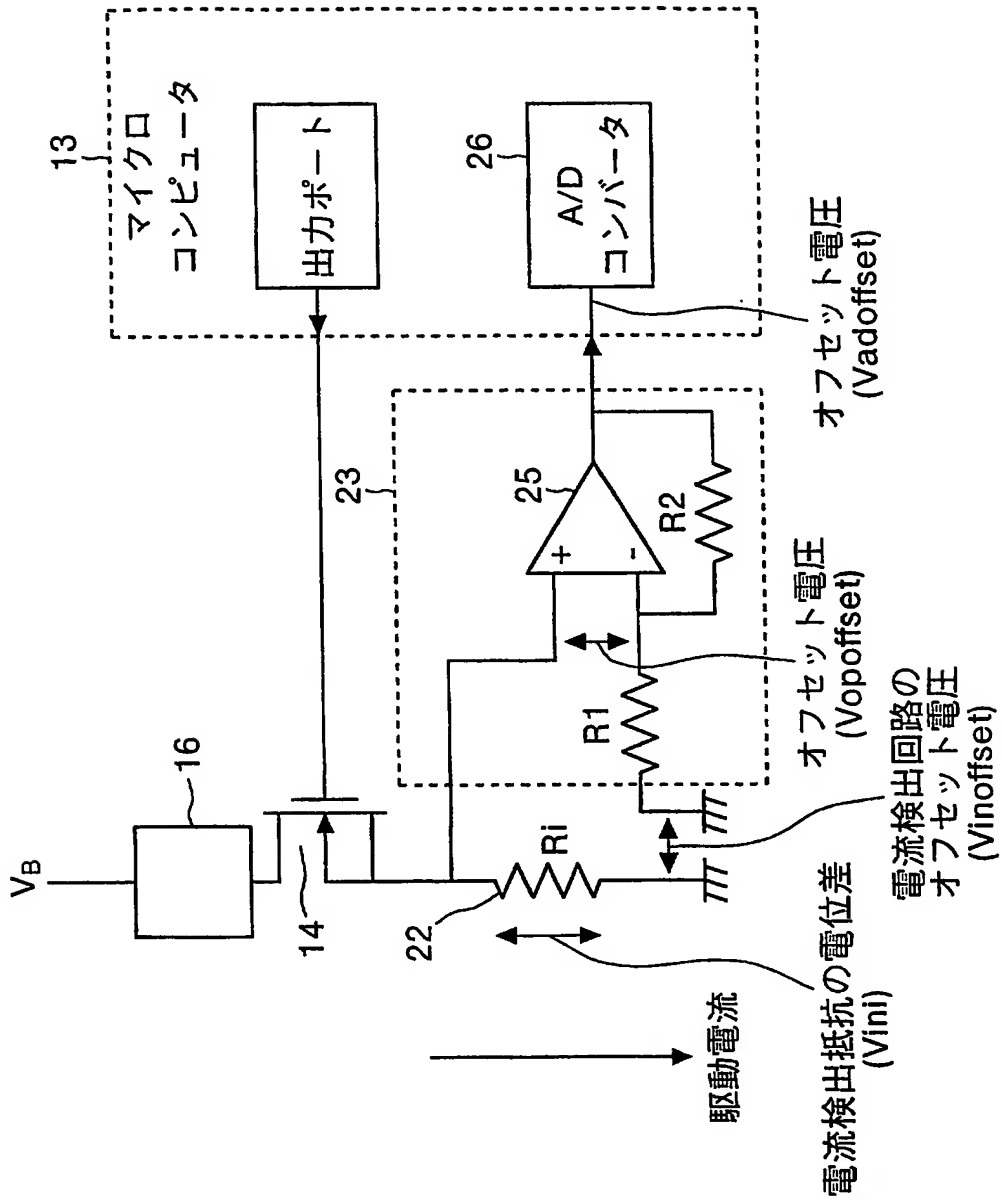
【図 8】



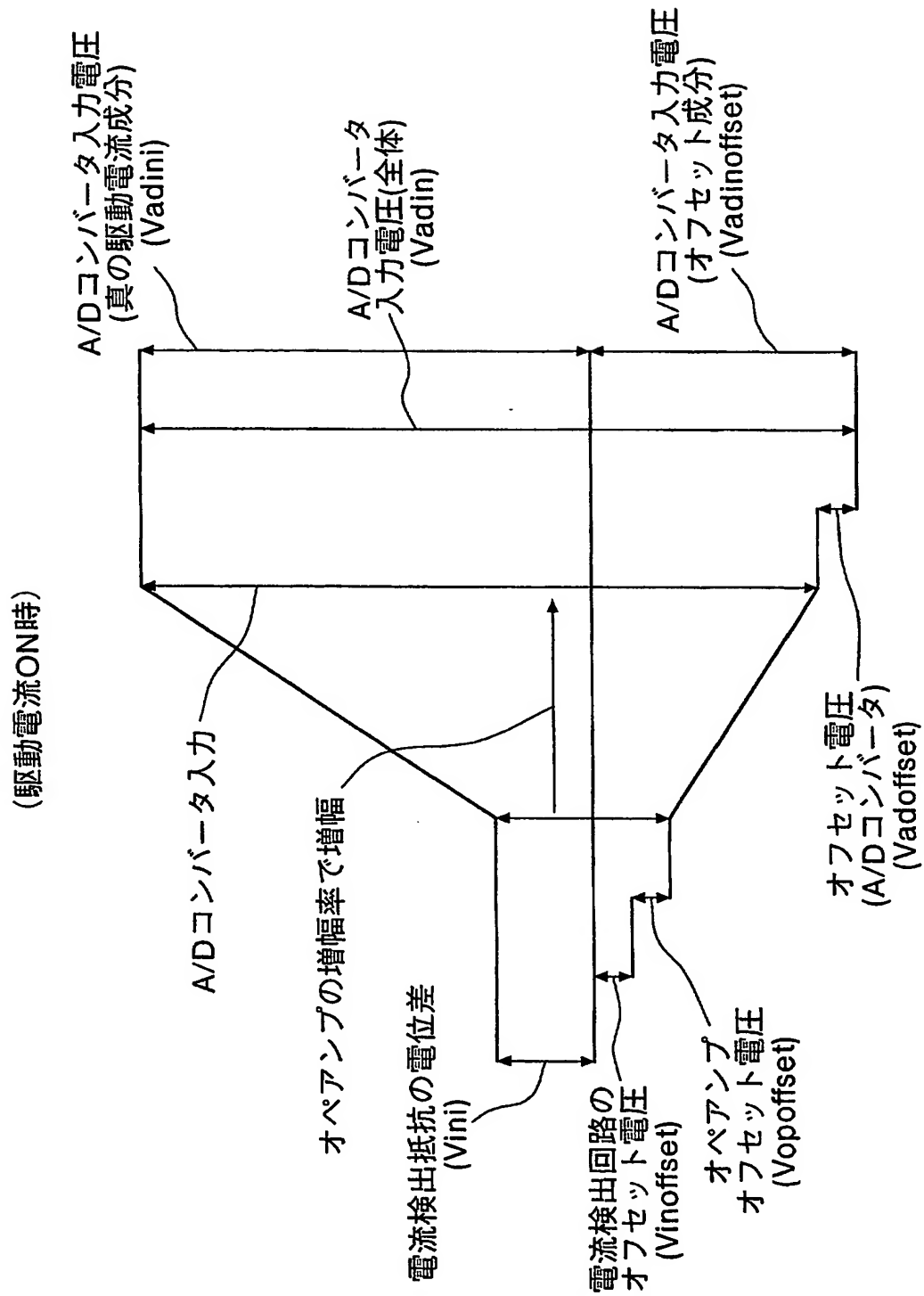
【図 9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 燃料噴射用のソレノイドの電流検出時に生じるオフセット成分を除去して燃料噴射量を正確に補正することができること。

【解決手段】 通常運転時、燃料噴射用のソレノイドの駆動電流がOFFの状態（ステップS11）における検出電流成分がA/Dコンバータに入力され、この値を記憶する（ステップS12）。この後、駆動電流をONさせ（ステップS13）、一定時間の経過を待った後（ステップS14）、A/Dコンバータの入力電圧を検出する（ステップS15）。そして、入力電圧からオフセット電圧を差し引いた差分の電流値（オフセット成分）を算出し（ステップS16）、スパン補正值により電流スパン調整を行い（ステップS17）、パルス幅電流補正值を計算した後（ステップS2a）、このパルス幅電流補正值に基づき駆動パルス幅を計算し（ステップS2b）、ソレノイドに供給する。

【選択図】 図5

特願2002-316708

出願人履歴情報

識別番号

[000177612]

1. 変更年月日      1990年   8月   9日  
[変更理由]      新規登録  
                    住 所      東京都千代田区外神田6丁目13番11号  
                    氏 名      三國工業株式会社
  
2. 変更年月日      1991年   4月   9日  
[変更理由]      名称変更  
                    住 所      東京都千代田区外神田6丁目13番11号  
                    氏 名      株式会社ミクニ